

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-049529

(43)Date of publication of application : 18.02.1997

(51)Int.Cl.

F16C 33/74
F16C 33/22

(21)Application number : 07-221215

(71)Applicant : OILES IND CO LTD

(22)Date of filing : 08.08.1995

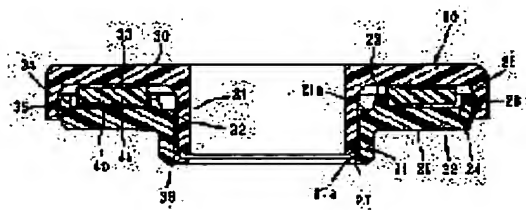
(72)Inventor : AIDA TETSUYA

(54) SYNTHETIC RESIN BEARING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a synthetic resin bearing capable of accepting a thrust load and radial load smoothly in combination of synthetic resins having small sliding frictional resistance and preventing the intrusion of dust or the like into a sliding surface.

SOLUTION: There are provided a synthetic resin made lower case 20, a synthetic resin made upper case 30 combined with the lower case and a synthetic resin made thrust slide bearing means 40 disposed between the upper and lower cases. The upper case is formed between the outer peripheral surface of a cylindrical part 32 and the inner peripheral surface of a cylindrical part 21 of the lower case with a radial bearing part. An annular engaging hang part 34 is elastically attached to an annular engaging projection part 25 of the lower case to be combined with the lower case. The thrust bearing means is disposed between an annular recess 24 of the lower case and an opposed surface of an annular wide width collar part 22 of the upper case.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-49529

(43) 公開日 平成9年(1997)2月18日

(51) Int.Cl.⁶

F 1 6 C 33/74
33/22

識別記号

庁内整理番号

7123-3 J

F I

F 1 6 C 33/74
33/22

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-221215

(22) 出願日 平成7年(1995)8月8日

(71) 出願人 000103644

オイレス工業株式会社

東京都港区芝大門1丁目3番2号

(72) 発明者 相田 鉄也

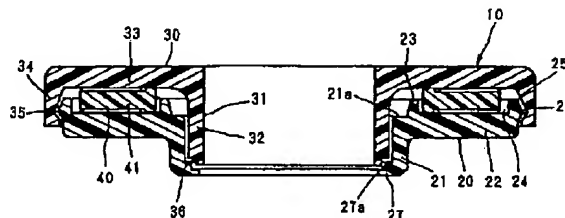
神奈川県藤沢市桐原町8番地 オイレス工業株式会社藤沢事業場内

(54) 【発明の名称】 合成樹脂軸受

(57) 【要約】

【目的】 スラスト荷重ならびにラジアル荷重を摺動摩擦抵抗の小さい合成樹脂同志の組合せによって円滑に許容することができ、摺動面への塵埃等の侵入を防止できる合成樹脂軸受を得ることを目的とする。

【構成】 合成樹脂製の下部ケース20と、この下部ケースに組合せられた合成樹脂製の上部ケース30と、上部及び下部ケース間に配された合成樹脂製のスラストすべり軸受手段40とを具備しており、上部ケースは円筒部32の外周面と下部ケースの円筒部21内周面との間にラジアル軸受部を形成し、環状係合垂下部34を下部ケースの環状係合突出部25に弾性装着させて下部ケースに組合わされており、スラスト軸受手段は下部ケースの環状凹部24と上部ケースの環状幅広鏝部22の対面する面間に配されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 合成樹脂製の下部ケースと、この下部ケースに組合せられた合成樹脂製の上部ケースと、上部及び下部ケース間に配された合成樹脂製のスラストすべり軸受手段とを具備しており、該下部ケースは円筒部と該円筒部の端部外周面に延設された環状幅広鏝部と該円筒部の端面と連なって該幅広鏝部の上面に立設された環状突出部と該環状突出部と環状幅広鏝部上面とで環状凹部を形成して該幅広鏝部の外周縁に立設された環状係合突出部とを備えており、該上部ケースは内周面を挿通孔とした円筒部と該円筒部の端部外周面に延設された環状幅広鏝部と該幅広鏝部の外周縁に垂下した環状係合垂下部とを備えており、該上部ケースは円筒部外周面と前記下部ケースの円筒部内周面との間にラジアル軸受部を形成し、環状係合垂下部を前記下部ケースの環状係合突出部に弾性装着させて該下部ケースに組合わされており、スラストすべり軸受手段は下部ケースの環状凹部と上部ケースの環状幅広鏝部の対面する面間に配されていることを特徴とする合成樹脂軸受。

【請求項2】 下部ケースは環状幅広鏝部の上面に、該環状係合突出部と径方向内側に環状深溝を形成して立設された外側環状突出部をさらに備えており、該上部ケースは環状幅広鏝部の下面に、該環状係合垂下部と径方向内側に環状溝を形成して垂下した環状垂下部をさらに備えており、上部ケースは円筒部外周面と前記下部ケースの円筒部内周面との間にラジアル軸受部を形成し、環状垂下部の端部を該下部ケースの外側環状突出部の端部とその径方向に重畳させて係合させるとともに環状係合垂下部を前記下部ケースの環状係合突出部に弾性装着させて該下部ケースに組合わされており、該重畳部にラビリンズ作用による密封部を形成してなる請求項1に記載の合成樹脂軸受。

【請求項3】 スラストすべり軸受手段は下部ケースの環状凹部と上部ケースの環状幅広鏝部の対面する面間に、該環状凹部及び環状幅広鏝部に対して別体に形成された環状スラスト軸受体から成る請求項1又は請求項2に記載の合成樹脂軸受。

【請求項4】 スラスト軸受手段は下部ケースの環状凹部と上部ケースの環状幅広鏝部の対面する面間に、該上部ケースの環状幅広鏝部下面に一体に形成された環状スラスト軸受部から成る請求項1又は請求項2に記載の合成樹脂軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は合成樹脂軸受、特に四輪自動車におけるストラット型サスペンション（マクファーソン式）に組込まれて好適な合成樹脂軸受に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般にストラット型サスペンションは主

として四輪自動車の前輪に用いられ、主軸と一体になった外筒の中に油圧式ショックアブソーバを内蔵したストラットアセンブリにコイルバネを組合せた構造をもっている。かかるサスペンションには、①ストラットの軸線に対してコイルバネの軸線を積極的にオフセットさせ、該ストラットに内蔵されたショックアブソーバのピストンロッドの摺動を円滑に行わせる構造と、②ストラットの軸線に対してコイルバネの軸線を同一軸線上に配置させる構造のものがある。いずれの構造においても、ステアリング操作によりストラットアセンブリがコイルバネとともに回転するさい、当該回転を円滑に許容するべく車体の取付部材とコイルバネの上部バネ座シートとの間に軸受が配置されている。

【0003】そして、この軸受には車体荷重（スラスト荷重）を支持すると同時に前記サスペンション構造に起因するラジアル荷重、すなわち前者の構造においてはコイルバネの軸線がストラットの軸線に対してオフセットされているため、静止状態においてもコイルバネのストラット軸線方向への復元力によって生じるラジアル荷重、また後者の構造においてはストラットの軸線とコイルバネの軸線とを同一軸線上に配置するという製作上の困難性に起因するミスアライメントによって生じるラジアル荷重を円滑に許容する性能が要求される。しかし、上述した性能を満足するべく従来より、当該軸受にはボールを使用したころがり軸受あるいは合成樹脂製すべり軸受が使用されている。

【0004】しかしながら、ころがり軸受は微小揺動、振動荷重等によりボールに疲労破壊を生じる恐れがあり、円滑なステアリング操作を長期間にわたって維持しづらいという問題がある。また合成樹脂製すべり軸受は上記ころがり軸受に比べて摩擦係数が高くステアリング操作を重くするという問題がある。さらに、いずれの軸受においても軸受摺動面への塵埃等異物の混入を防止するべく装着されたゴム弾性体から成るダストシールの摩擦係数が高いことに起因するステアリング操作を重くするという問題、特に合成樹脂すべり軸受においてはステアリング操作を一層重くするという問題がある。

【0005】上記従来技術における合成樹脂からなるすべり軸受の問題点を解決するべく、本出願人は、先に、実願昭61-133931号（実公平4-52488号）において、ゴム弾性体からなるダストシールを使用することなく摺動面への塵埃等異物の侵入を防止し、ステアリング操作時の操舵力の増大を防止できる合成樹脂スラスト軸受を提案した。

【0006】ここで、実願昭61-133931号（実公平4-52488号）で提案した技術を図7に基づいて説明する。図7に示す合成樹脂スラスト軸受Aは、合成樹脂下部ケースBと、合成樹脂上部ケースCと、円板状の合成樹脂軸受片Dとから成り、該合成樹脂下部ケースBは内面に挿通孔1を有する円筒部2と該円筒部2の

3

外周面に該円筒部の一部2 aを突出させて一体に形成された環状幅広鏝部3と該円筒部の一部突出部と該鏝部上面とで環状凹部4を形成して該鏝部外周縁に突設された環状係合突出部5を備えており、該合成樹脂上部ケースCは円板状の平面部6と該平面部の中央部に形成された円孔7と該平面部6の外周縁に一体に形成された環状係合垂下部8を備えており、該軸受片Dは該下部ケースBの環状凹部4にその下面を摺接させて配され、該下部ケースBには上部ケースCがその環状係合垂下部8を該下部ケースBの環状係合突出部5に弾性装着させ、該弾性装着部にラビリンス作用による密封部を形成して相対回転可能に組み合わされている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述した構成の合成樹脂スラスト軸受Aは、図8に示されるように、挿通孔1、円孔7にストラットのピストンロッドRを挿通して、下部ケースBおよび上部ケースCをピストンロッドRの外周面に装着され、下部ケースBの円筒部2外周面を上部バネ座シートSの孔S1に嵌合固定すると共に下部ケースBの環状幅広鏝部3下面を上部バネ座シートSの平面部S2に当接させ、上部ケースCの円板状平面部6上面を車体取付部材Fの下面に当接させて、上部バネ座シートSと車体取付部材Fとの間に配置される。

【0008】このように配置された合成樹脂スラスト軸受Aは、上部バネ座シートSと車体取付部材Fとの相対回転を円滑に許容し、ステアリング操作を円滑に行わせるものである。しかしながら、上部バネ座シートSと車体取付部材Fとの間に配置された合成樹脂スラスト軸受Aに、前述したラジアル荷重が作用した場合、当該ラジアル荷重は下部ケースBの円筒部挿通孔1とこれを挿通するピストンロッドRとの摺接、換言すれば合成樹脂と金属との摺接によって許容されることになるため、摺動抵抗が大きく、円滑に許容し難いという問題がある。本発明は、前記諸点を鑑みてなされたものであって、スラスト荷重ならびにラジアル荷重を摺動摩擦抵抗の小さい合成樹脂同志の組合せによって円滑に許容することができ、またゴム弾性体から成るダストシールを使用することなく軸受摺動面への塵埃等の侵入を防止できる合成樹脂軸受を得ることを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によれば上記目的は、合成樹脂製の下部ケースと、この下部ケースに組合せられた合成樹脂製の上部ケースと、上部及び下部ケース間に配された合成樹脂製のスラストすべり軸受手段とを具備しており、該下部ケースは円筒部と該円筒部の端部外周面に延設された環状幅広鏝部と該円筒部の端面と連なって該幅広鏝部の上面に立設された環状突出部と該環状突出部と環状幅広鏝部上面とで環状凹部を形成して該幅広鏝部の外周縁に立設された環状係合突出部とを備えており、該上部ケースは内周面を挿通孔とした円筒部

4

と該円筒部の端部外周面に延設された環状幅広鏝部と該幅広鏝部の外周縁に垂下した環状係合垂下部とを備えており、該上部ケースは円筒部外周面と前記下部ケースの円筒部内周面との間にラジアル軸受部を形成し、環状係合垂下部を前記下部ケースの環状係合突出部に弾性装着させて該下部ケースに組合わされており、スラストすべり軸受手段は下部ケースの環状凹部と上部ケースの環状幅広鏝部の対面する面間に配されている合成樹脂軸受によって達成される。

10 【0010】また、上記構成において、下部ケースは環状幅広鏝部の上面に、該環状係合突出部と径方向内側に環状深溝を形成して立設された外側環状突出部をさらに備えており、該上部ケースは環状幅広鏝部の下面に、該環状係合垂下部と径方向内側に環状溝を形成して垂下した環状垂下部をさらに備えており、上部ケースは円筒部外周面と前記下部ケースの円筒部内周面との間にラジアル軸受部を形成し、環状垂下部の端部を該下部ケースの外側環状突出部の端部とその径方向に重畳させて係合させるとともに環状係合垂下部を前記下部ケースの環状係合突出部に弾性装着させて該下部ケースに組合わされており、該重畳部にラビリンス作用による密封部を形成してなる合成樹脂軸受とすることもできる。

【0011】スラストすべり軸受手段は、下部ケースの環状凹部と上部ケースの環状幅広鏝部の対面する面間に、該環状凹部及び環状幅広鏝部に対して別体に形成された環状スラスト軸受体から成るか、または下部ケースの環状凹部と上部ケースの環状幅広鏝部の対面する面間に、該上部ケースの環状幅広鏝部下面に一体に形成された環状スラスト軸受部から成る。

30 【0012】本発明の合成樹脂軸受における上部および下部ケースを構成する合成樹脂は、耐摩耗性、耐衝撃性、耐クリープ性等の摺動特性および機械的特性に優れていることが好ましく、また上部および下部ケース間に配されるスラストすべり軸受手段を構成する合成樹脂はとくに自己潤滑性を有することが好ましく、例えばポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリブチレンテレフタレート（PBT）等の熱可塑性ポリエステル樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン樹脂等が良好に使用される。

40 【0013】上部および下部ケースには、スラストすべり軸受手段を構成する合成樹脂と同様の合成樹脂が使用されるが、とくにスラストすべり軸受手段に使用される合成樹脂と摺動摩擦特性の良好な組合せであって、しかも比較的剛性の高い合成樹脂であることが望ましい。その望ましい組合せについて例示すると、上部ケースにポリアセタール樹脂を、下部ケースにポリアミド樹脂を、スラストすべり軸受手段にポリオレフィン樹脂を使用する組合せ、スラストすべり軸受手段として上部ケースの環状幅広鏝部下面に一体に形成された環状スラスト軸受部を具備した上部ケースにポリアセタール樹脂を、下部

50

ケースにポリアミド樹脂あるいはPBTを使用する組合せがある。

【0014】本発明の合成樹脂軸受は、四輪自動車におけるストラット型サスペンション（マクファーソン式）に組込まれ、車体の取付部材とストラットアセンブリの上部バネ座シートとの間に配されて使用される。そして、ステアリング操作によりストラットアセンブリが回転されると、上部ケースに対して下部ケースが回転され、この下部ケースの回転は、上部および下部ケース間に配される合成樹脂製のスラストすべり軸受手段によって円滑に許容され、ステアリング操作も円滑に行われる。合成樹脂軸受にラジアル荷重が作用した場合でも、当該ラジアル荷重は上部ケースの円筒部外周面と前記下部ケースの円筒部内周面との間に形成されたラジアル軸受部における合成樹脂同志の摺接によって円滑に許容される。

【0015】

【発明の実施の形態】つぎに本発明の実施の形態を、図に示す好ましい実施例に基づいてさらに詳細に説明する。本発明はこれら実施例に何ら限定されないのである。

【0016】

【実施例】図1において、本例の合成樹脂軸受10は、合成樹脂製の下部ケース20と、この下部ケースに組合せられた合成樹脂製の上部ケース30と、上部及び下部ケース間に配された合成樹脂製のスラストすべり軸受手段40とを具備している。

【0017】該下部ケース20は円筒部21と該円筒部21の端部外周面に延設された環状幅広鏝部22と該円筒部の端面21aと連なって該幅広鏝部22の上面に立設された環状突出部23と該環状突出部23と環状幅広鏝部上面とで環状凹部24を形成して該幅広鏝部の外周縁に立設された環状係合突出部25と該突出部25の外周面に形成された係合部26を備えている。該係合部26は該突出部25の端部から外方に向けて傾斜するテーパ面と該テーパ面と連続し、環状凸角部を形成して該幅広鏝部22の外周面に連なるテーパ面とから成る。

【0018】前記一方の端部に環状幅広鏝部22を備えた円筒部21の他端内周面には、径方向内側に延設された環状鏝部27が形成されているとともに該環状鏝部27の内面には環状係合段部27aが形成されている。

【0019】該上部ケース30は内周面31を挿通孔とした円筒部32と該円筒部32の端部外周面に延設された環状幅広鏝部33と該幅広鏝部33の外周縁に垂下した環状係合垂下部34と該垂下部34の内周面に形成された係合フック部35を備えている。該係合フック部35はその内周面に基部から外方に向けて傾斜するテーパ面と該テーパ面と連続し、環状凹角部を形成して該垂下部34の下端に連なるテーパ面とから成る。

【0020】前記一方の端部外周面に環状幅広鏝部33を備えた円筒部32の他端外周面には、環状切欠き部36が形成されている。

【0021】該上部ケース30は円筒部32の外周面と前記下部ケース20の円筒部21内周面との間にラジアル軸受部を形成し、環状係合垂下部34内周面の係合フック部35を該下部ケース20の環状係合突出部25外周面の係合部26に弾性装着させ、該円筒部32の端部環状切欠き部36を該下部ケース20の円筒部21端部に形成された環状係合段部27に係合させて該下部ケース20に組合わされている。このように組合わされた上部および下部ケース30、20間には外周側の弾性装着部と内周側の環状切欠き部36と環状係合段部27との係合部に、外部から軸受摺動面への塵埃等異物の侵入を防止する密封部が形成されている。

【0022】スラストすべり軸受手段40は、下部ケース20の環状凹部24と該環状凹部24に対面する上部ケース30の環状幅広鏝部33下面との間の空間に、これら環状凹部24の底面と環状幅広鏝部33下面に対して摺動自在に配され、前記下部ケース20の環状突出部23の外径より大きい内径を有し、環状係合突出部25の内径より小さい外径を有する環状スラスト軸受体41から成る。該軸受体41の両端面には、その内径側の周縁にリング溝42が形成されていると共に該リング溝42から外径側に開口する複数の放射状溝43が円周方向に等間隔に、かつ30度の位相差をもって形成されている。該リング溝42および放射状溝43はグリースなどの潤滑剤の溜り部となる。

【0023】このように構成された合成樹脂軸受10は、図3に示すストラットアセンブリに組込まれる。すなわち、軸受10は、上部ケース30の円筒部内周面31の挿通孔にストラットアセンブリのピストンロッドRを、当該ピストンロッドRの外周面と挿通孔との間に軸受隙間（クリアランス）を保持させて挿通し、下部ケース20の円筒部21の外周面を上部バネ座シートSの平面部S1に形成された孔S2と該平面部S1の上面に固定された円板状座板S3の孔S4に嵌合固定させるとともに環状幅広鏝部22の下面を該円板状座板S3の上面に当接させ、上部ケース30の環状幅広鏝部33の上面を車体側取付部材Fの下面に当接させて上部バネ座シートSと車体側取付部材Fとの間に配置される。

【0024】上部バネ座シートSと車体側取付部材Fとの間に配置された合成樹脂軸受10に、サスペンションの構造に起因するラジアル荷重が作用した場合は、当該ラジアル荷重は上部ケース30の円筒部32外周面と下部ケース20の円筒部21内周面との間に軸受隙間を保持して形成されたラジアル軸受部における合成樹脂同志の摺動によって円滑に許容される。また、車体重量は、下部ケース20の環状凹部24と該環状凹部24に対面する上部ケース30の環状幅広鏝部33下面とこれら環

状凹部24の底面と環状幅広鏝部33下面に対して摺動自在に配された環状スラスト軸受41とで支持するとともにスラスト荷重はこれら下部ケース20の環状凹部24と環状スラスト軸受41と上部ケース30の環状幅広鏝部33下面との間の合成樹脂同志の摺動によって円滑に許容される。

【0025】図4は他の具体例を示すもので、図4において、本例の合成樹脂軸受10は、前述の合成樹脂軸受において、下部ケース20の環状幅広鏝部22の上面に、該環状係合突出部25と径方向内側に環状深溝28を形成して立設された外側環状突出部29をさらに備えており、該上部ケース30は環状幅広鏝部33の下面に、該環状係合垂下部34と径方向内側に環状溝37を形成して垂下した環状垂下部38をさらに備えている。該上部ケース30は円筒部32外周面と前記下部ケース20の円筒部21内周面との間にラジアル軸受部を形成し、環状垂下部38の端部を該下部ケース20の外側環状突出部29の端部とその径方向に重畳させ、該重畳部にラビリンス作用による密封部を形成して係合させるとともに環状係合垂下部34内周面の係合フック部35を下部ケースの環状係合突出部25外周面の係合部26に弾性装着させ、該円筒部32の端部環状切欠き部36を該下部ケース20の円筒部21端部の環状係合段部27に係合させて該下部ケース20に組合わされている。

【0026】このように組合わされた上部および下部ケース30、20間には外周側の弾性装着部と環状垂下部37の端部と該下部ケース20の外側環状突出部29の端部との重畳部に形成されたラビリンス作用による密封部と内周側の環状切欠き部36と環状係合段部27との係合部に、外部から軸受摺動面への塵埃等異物の侵入を防止する密封部が形成されている。

【0027】スラストすべり軸受手段40は、下部ケース20の環状凹部24と該環状凹部24に対面する上部ケース30の環状幅広鏝部33下面との間の空間に、これら環状凹部24の底面と環状幅広鏝部33下面に対して摺動自在に配され、前記下部ケース20の環状突出部23の外径より大きい内径を有し、外側環状突出部29の内径より小さい外径を有する環状スラスト軸受41から成る。

【0028】ところで上述した図1あるいは図4に示した具体例では、下部ケース20の環状凹部24と該環状凹部24に対面する上部ケース30の環状幅広鏝部33下面との間の空間に、環状スラスト軸受41からなるスラストすべり軸受手段40を構成したが、これに代えて図5ないし図6に示すように、スラストすべり軸受手段40を、上部ケース30の環状幅広鏝部33の下面に一体に形成され、下部ケース20の環状突出部23の外径より大きい内径を有し、環状係合突出部25あるいは

外側環状突出部29の内径より小さい外径を有する環状のスラスト軸受突部44から構成してもよい。この図5ないし図6に示す合成樹脂軸受10の構成において、スラストすべり軸受手段40を除く他の構成は前述した図1あるいは図4に示した構成と同様である。

【0029】この図5ないし図6に示す合成樹脂軸受10においては、スラスト荷重は環状のスラスト軸受突部44の端面と下部ケース20の環状凹部24底面との摺動で許容される。この場合、環状のスラスト軸受突部44の端面にリング溝と放射状溝が形成されている。

【0030】

【発明の効果】本発明の合成樹脂軸受では、サスペンションの構造に起因するラジアル荷重が作用した場合でも、当該ラジアル荷重は上部ケースの円筒部外周面と下部ケースの円筒部内周面との間に軸受隙間を保持して形成されたラジアル軸受部における合成樹脂同志の摺動によって円滑に許容される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の合成樹脂軸受の断面図である。

【図2】図1に示す合成樹脂軸受におけるスラストすべり軸受体の平面図である。

【図3】図1に示す合成樹脂軸受をストラットアセンブリに組込んだ状態の断面図である。

【図4】本発明の合成樹脂軸受の更に他の具体例を示す断面図である。

【図5】本発明の合成樹脂軸受の他の具体例を示す断面図である。

【図6】本発明の合成樹脂軸受の更に他の具体例を示す断面図である。

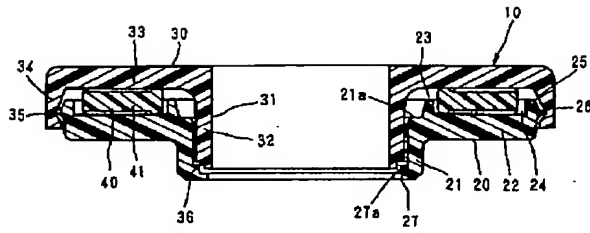
【図7】従来技術の合成樹脂軸受の断面図である。

【図8】図7に示す合成樹脂軸受をストラットアセンブリに組込んだ状態の断面図である。

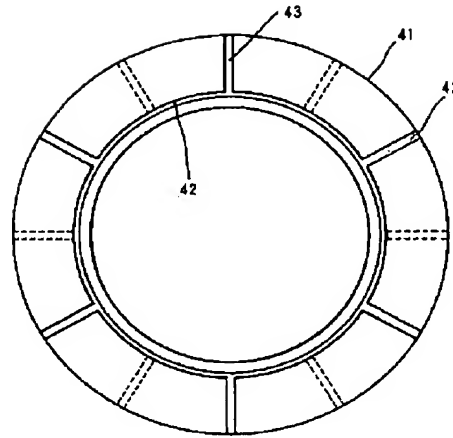
【符号の説明】

- 10 合成樹脂軸受
- 20 下部ケース
- 21 円筒部
- 22 環状幅広鏝部
- 23 環状突出部
- 24 環状凹部
- 25 環状係合突出部
- 30 上部ケース
- 31 内周面
- 32 円筒部
- 33 環状幅広鏝部
- 34 環状係合垂下部
- 40 スラストすべり軸受手段
- 41 環状スラスト軸受体

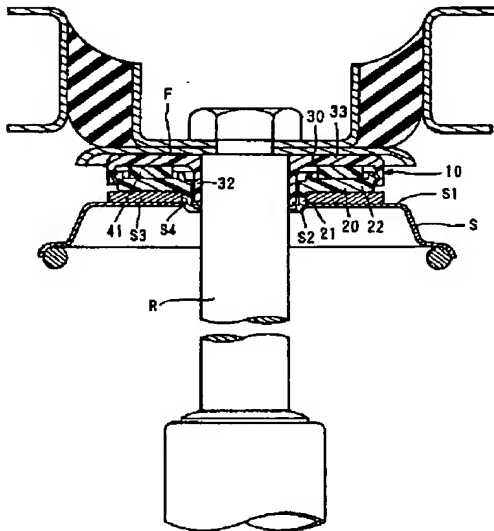
【図1】



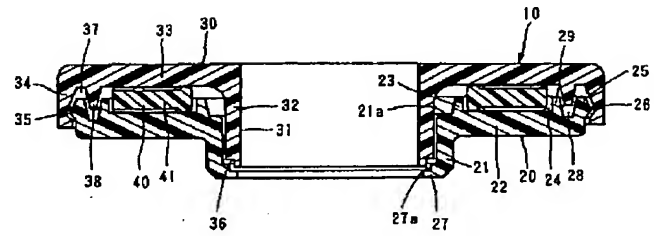
【図2】



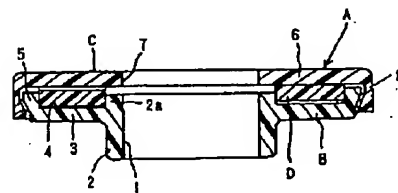
【図3】



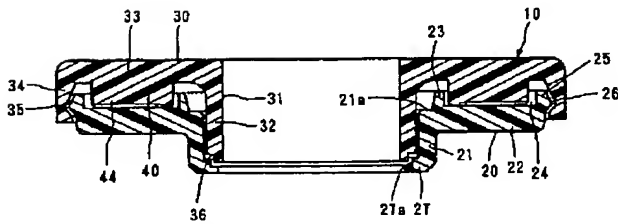
【図4】



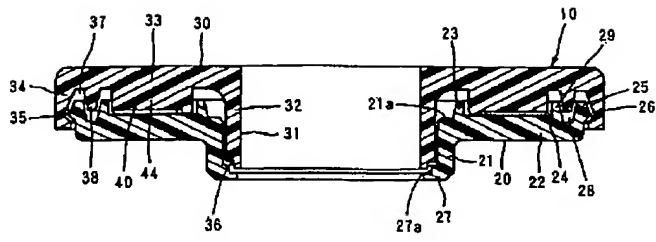
【図7】



【図5】



【図6】



【図8】

